

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-045225

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/04

(21)Application number : 11-210287

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 26.07.1999

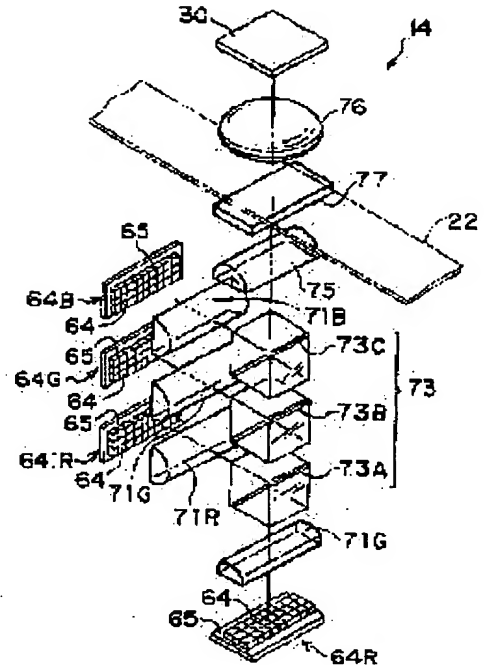
(72)Inventor : KONAGAYA TATSUYA

## (54) IMAGE READER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an image reader capable of improving the light emission efficiency of respective light sources in the case of deflecting respective illumination light components from plural light sources capable of emitting light by mutually different wavelengths and making the light axes of these light components coincide with each other.

**SOLUTION:** A CCD scanner 14 is provided with plural LED chip groups 64R, 64G, 64B for irradiating a light source part with red(R) light, green(G) light and blue(B) light and a dichroic mirror 73 for irradiating a photographing film 22 with respective color light components by deflecting these color light components and making their optical axes coincide with each other. Respective LED chip groups 64R, 64G, 64B are arranged so that the transmission frequency of B light, G light and R light through half mirrors 73A to 73C is successively reduced, so that the transmission factor of B light through the film 22 is low and the light loss of B light due to the dichroic mirror 73 is suppressed and the light emission efficiency of the whole light sources can be improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-45225

(P2001-45225A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int. Cl.

H04N 1/04

識別記号

101

F I

H04N 1/04

ターム(参考)

D 5C072

101

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21) 出願番号

特願平11-210287

(22) 出願日

平成11年7月26日 (1999.7.26)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 小長谷 達也

神奈川県足柄上郡関成町富倉798番地 富

士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

Fターム(参考) 5C072 A401 A403 B405 B419 C407

DA05 DA06 DA21 DA23 EA05

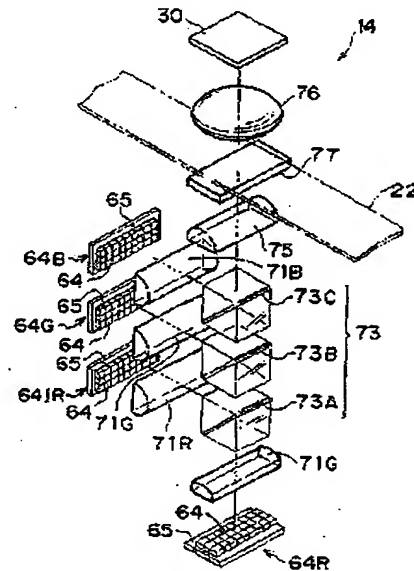
RA10 VA03

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【要約】

【課題】 互いに異なる波長で発光する複数の光源からの各照明光を偏向し、光軸を一致させる上で、光源の発光効率を向上させた画像読取装置を得る。

【解決手段】 CCDスキャナ14は、光源部に赤色光、緑色光、青色光をそれぞれ照射するLEDチップ群64R、64G、64Bが設けられ、さらに、各色光を偏向し、光軸を互いに一致させて写真フイルム22へ照射するためのダイクロイックミラー73が配設されている。この各LEDチップ群は、青色光、緑色光、赤色光の順に、ハーフミラー73A、73B、73Cを透過する回数が少なくなるよう配置され、これにより、写真フイルム22に対する透過率が低い青色光は、ダイクロイックミラー73による光量ロスが抑えられて、光源全体の発光効率が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿に記録された画像を予め定められた色波長別に読み取る画像読取装置であって、前記色波長に基づいて互いに異なる波長で発光する複数の発光素子群と、

前記複数の発光素子群からのそれぞれ異なる波長を有する照明光の光軸を互いに一致させるべく当該照明光の偏光状態によって透過又は反射させる偏向部材を備えた偏向手段と、

前記偏向手段からの光を前記原稿面の近傍に結像するための結像光学系と、

前記原稿面を透過又は反射した光を受光し、光電変換する光電変換素子と、を有し、

前記複数の発光素子群は、前記原稿の透過率又は反射率が低い波長で発光する発光素子群が、前記透過率又は反射率が高い波長で発光する発光素子群より、前記偏向部材を透過又は反射する回数が少なくなるように配置されたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】 前記複数の発光素子群の互いに異なる波長の光は、青色、緑色、赤色とされ、前記青色及び緑色の光が、前記赤色の光より、前記偏向部材を透過又は反射する回数が少ないことを特徴とする請求項1に記載の画像読取装置。

【請求項3】 前記青色の光が、さらに前記緑色の光より、前記偏向部材を透過又は反射する回数が少ないことを特徴とする請求項2に記載の画像読取装置。

【請求項4】 前記複数の発光素子群に、前記原稿面の偏や光路中の塵埃を識別するための、赤外線波長で発光する発光素子群が加入されていることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1項に記載の画像読取装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原稿に記録されたコマ画像に対する透過光又は反射光を読み取って画像データを得る画像読取装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年では、写真フィルム等の原稿に記録されたコマ画像をCCD等の読取センサによって光電的に読み取り、この読み取りによって得られたデジタル画像データに対し拡大・縮小や各種補正等の画像処理を実行し、画像処理済のデジタル画像データに基づき変調したレーザ光によって記録材料へ画像を形成する技術が知られている。

【0003】このようなCCD等の読取センサによりコマ画像をデジタル的に読み取る技術では、精度の良い画像読み取りを実現するために、コマ画像を予備的に読み取って（いわゆる「プレスキャン」）、コマ画像の濃度等に応じた読取条件（例えば、コマ画像に照射する光量やCCDの露光時間等）を決定し、決定した読取条件に基づいてコマ画像を再度読み取っている（いわゆる

「ファインスキャン」）。

【0004】上記の画像読取系において、光源には、従来、焼付露光等に多用されているハロゲンランプが用いられていたが、このハロゲンランプは、発光時に多大な熱を発生するため発光効率が悪く、さらに読取速度アップが制限される問題があった。

【0005】すなわち、ハロゲンランプは、焼付露光のようにネガフィルムを透過して直接印画紙へ焼き付けるための光源としては最適であるが、上記のようにCCD（通常は、色3原色の色毎に感応するようにそれぞれフィルタが取り付けられたラインCCD）で画像を読み取る系においては、色温度が低いために短波長（色でいえば青系統）の光量が低く、読取画像のS/Nが劣化してしまうことから、高速読み取りを行う上で支障をきたしている。

【0006】また、色温度の高いランプ（例えば、キセノンランプやメタルハライドランプ等）では、放電ノイズによって画質を良好に読み取れない問題点がある。

【0007】このため、画像を読み取る系がCCDの場合、光源としてLEDを適用することが提案されている。LEDは、発熱量が少なく、色温度も高いため、CCDによる画像読取系の光源として適している。

【0008】ここで、LEDは通常特定の色（赤色：R、緑色：G、青色：B）に発光するため、それらを各色（R、G、B）毎に集合配置させてLEDチップ群とすることにより、RGB光源を構成することができる。さらに、各LEDチップ群からそれぞれ照射されるRGB光をダイクロイックミラー等の偏向手段によって偏向し、光軸を合わせて原稿面に照射させる構成も提案されている。

【0009】またこの場合、読み取り側であるCCDにはモノクロタイプのエリアCCDが用いられ、各LEDチップ群を切り替えて発光させることで各色毎の濃度（光量）を順次検出するようになっている。

【0010】一方、このような画像読み取りでは、フィルム面の傷や汚れ等により画質が劣化（傷等に応じた散乱光の発生による光量変化）する問題もある。これに対しては、フィルム面に赤外線（IR）を照射して読み取ることによって傷等を判別し、その画質劣化部分をデジタル的に処理して補正する技術も提案されている（特開平6-28468号参照）。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように光源としてLEDが適用される場合、LEDはハロゲンランプ等と比べて発光強度が弱いので、フィルム透過率特性（または反射率特性）による影響が無視できなくなってくる問題がある。

【0012】すなわち、ネガフィルムのベースは、波長が短い光ほど透過率が下がる特性を有するため、各色光の透過率は、赤色、緑色、青色の順に低下することにな

り、発光強度が弱いLEDは、この色波長の違いによるフィルム透過光の光量差が顕著になることである。

【0013】そこで、このような色バランスの悪化を抑え、良好な画質を得るために、LED光源では、青色光の発光強度が最も高く、次いで緑色光、赤色光の順に強く発光させている。

【0014】一方、前記のダイクロイックミラーは、例えば3原色の光を波長毎に偏向するハーフミラーが複数備えられており、このハーフミラーは、一般的に透過率（約85%）が反射率（約95%）よりも低い特性である。このため、各色LEDからの照明光が複数のハーフミラーによって偏向される際、ハーフミラーを透過する回数が多くなる色波長の光は、透過回数が少ない色波長の光よりも、光量の損失が大きくなる。

【0015】したがって、ネガフィルムの透過による光量ロスを補うため、フィルム透過率が低い色波長のLEDを強く発光させてはいるが、ダイクロイックミラーを透過することで、依然、光量は失われ、さらにその透過回数が多くなるほど損失量が増加してしまう問題があり、このような光量の損失を改善して光源の発光効率を向上させることが望まれていた。

【0016】本発明は上記事実を考慮して、互いに異なる波長で発光する複数の光源からの各照明光を偏向し、光軸を一致させる上で、光源の発光効率を向上させた画像読取装置を提供することを課題とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の画像読取装置は、原稿に記録された画像を予め定められた色波長別に読み取る画像読取装置であって、前記色波長に基づいて互いに異なる波長で発光する複数の発光素子群と、前記複数の発光素子群からのそれぞれ異なる波長を有する照明光の光軸を互いに一致させるべく当該照明光の偏光状態によって透過又は反射させる偏向部材を備えた偏向手段と、前記偏向手段からの光を前記原稿面の近傍に結像するための結像光学系と、前記原稿面を透過又は反射した光を受光し、光電変換する光電変換素子と、を有し、前記複数の発光素子群は、前記原稿の透過率又は反射率が低い波長で発光する発光素子群が、前記透過率又は反射率が高い波長で発光する発光素子群より、前記偏向部材を透過又は反射する回数が少なくなるように配置されたことを特徴としている。

【0018】すなわち本発明では、互いに異なる波長で発光する複数の発光素子群からの光が、偏向手段に備えられた偏向部材によって各々偏向し、光軸が互いに一致するようにして原稿に照射される。ここで、複数の発光素子群は、各々の光が原稿を透過又は反射する際、原稿の透過率又は反射率の低い波長で発光する発光素子群が、透過率又は反射率の高い波長で発光する発光素子群より、偏向部材を透過又は反射する回数が少なくなるように配置されている。

【0019】このため、原稿の透過率又は反射率が低い光は、透過率又は反射率が高い光に比べ、偏向部材を透過又は反射することによって生じる光量ロスが少なくなり、複数の発光素子群からなる光源としては、全体の発光光量が抑えられる。したがって、光源の発光効率が向上する。

【0020】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像読取装置において、前記複数の発光素子群の互いに異なる波長の光は、青色、緑色、赤色とされ、前記青色及び緑色の光が、前記赤色の光より、前記偏向部材を透過又は反射する回数が少ないことを特徴としている。

【0021】すなわち請求項2の発明では、複数の発光素子群は可視光領域である青色、緑色、赤色の波長で発光する発光素子群によって構成されており、各色の発光素子群の配置は、青色及び緑色の光の方が、赤色の光より、偏向部材を透過又は反射する回数が少なくなるようにされている。

【0022】このため、偏向部材を透過又は反射することによる光量ロスは、青色、緑色の光の方が、赤色の光よりも少なくなり、原稿の透過率又は反射率が低い青色光、緑色光を照射する発光素子群の発光量を抑えることができる。

【0023】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の画像読取装置において、前記青色の光が、さらに前記緑色の光より、前記偏向部材を透過又は反射する回数が少ないことを特徴としている。

【0024】すなわち請求項3の発明では、原稿の透過率又は反射率が3原色中で最も低い青色の光は、緑色の光よりも偏向部材を透過又は反射する回数が少なくなるようにされているため、各色光が偏向部材を透過又は反射する回数は、少ない順に、青色光、緑色光、赤色光となる。

【0025】したがって、偏向部材による各色の光量ロスが原稿の透過率特性に合い、光源の発光効率をさらによくすることができる。また、各色の発光素子群の光量バランスも取り易くなる。

【0026】請求項4に記載の発明は、請求項1～請求項3の何れか1項に記載の画像読取装置において、前記複数の発光素子群に、前記原稿面の傷や光路中の塵埃を識別するための、赤外線波長で発光する発光素子群が加えられていることを特徴としている。

【0027】すなわち請求項4の発明では、原稿面の傷や光路中の塵埃を識別するための、赤外線波長で発光する発光素子群が、画像読み取りのための照明光を原稿に照射するために設けた複数の発光素子群に加えて配設されている。この赤外線の光軸は、偏向手段によって各発光素子群の照明光の光軸に揃えられ、赤外線は照明光と同じ方向からフィルムに照射される。

【0028】したがって、赤外線を照射する発光素子群は、複数の発光素子群によって構成される光源内に容易

に配設でき、また、赤外線的光路を別途必要としないので、装置を小型化することもできる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0030】【第1の実施形態】図1及び図2には、本発明の第1の実施形態に係るデジタルラボシステム10の概略構成が示されている。

【0031】デジタルラボシステム10は、図1に示すように、CCDスキャナ14、画像処理部16、レーザプリンタ部18、及びプロセッサ部20を含んで構成されている。ここで、CCDスキャナ14と画像処理部16とは、図2に示す入力部26として一体化されており、レーザプリンタ部18とプロセッサ部20とは、図2に示す出力部28として一体化されている。

【0032】このCCDスキャナ14は、ネガフィルムやリバーサルフィルム等の写真フィルムに記録されているコマ画像を読み取るためのものであり、例えば135サイズの写真フィルム、110サイズの写真フィルム、さらには透明な感光層が形成された写真フィルム(240サイズの写真フィルム:いわゆる「APSフィルム」)、120サイズ及び220サイズ(ブローニサイズ)の写真フィルムのコマ画像を読み取り対象とすることができる。CCDスキャナ14は、上記の読み取り対象のコマ画像をCCDセンサ30で読み取り、A/D変換器32においてA/D変換した後、画像データを画像処理部16へ出力する。

【0033】画像処理部16は、CCDスキャナ14から出力された画像データ(スキャン画像データ)が入力されると共に、デジタルカメラ34等での撮影によって得られた画像データ、原稿(例えば反射原稿等)をスキャナ36(フラットベッド型)で読み取ることで得られた画像データ、他のコンピュータで生成され、フロッピーディスクドライブ38、MOドライブ又はCDドライブ40に記憶された画像データ、及びモデム42を介して受信する通信画像データ等を外部から入力することも可能のように構成されている。

【0034】画像処理部16は、入力された画像データを画像メモリ44に記憶し、色階調処理部46、ハイパートーン処理部48、ハイパーシャープネス処理部50等の各種の補正、及び赤外線等で読み取った画像データによるフィルムの傷消し補正等の画像処理を行って、記録用画像データとしてレーザプリンタ部18へ出力する。また、画像処理部16は、画像処理を行った画像データを画像ファイルとして外部へ出力する(例えばFD、MO、CD等の記録媒体に出力したり、通信回線を介して他の情報処理機器へ送信する等)ことも可能とされている。

【0035】レーザプリンタ部18はR、G、Bのレーザ光源52を備えており、レーザドライバ54を制御し

て、画像処理部16から入力された記録用画像データ(一旦、画像メモリ56に記憶される)に応じて変調したレーザ光を印画紙に照射して、走査露光(本実施の形態では、主としてポリゴンミラー58、fθレンズ60を用いた光学系)によって印画紙62に画像を記録する。また、プロセッサ部20は、レーザプリンタ部18で走査露光によって画像が記録された印画紙62に対し、発色現像、漂白定着、水洗、乾燥、の各処理を施す。これにより、印画紙62上に画像が形成される。

【0036】(ラインCCDスキャナの構成)次にCCDスキャナ14の構成について説明する。

【0037】なお、本実施の形態では、135サイズの写真フィルム22(透過原稿)を適用した場合のデジタルラボシステム10として説明する。

【0038】図3には、CCDスキャナ14の光学系の概略構成が示されている。この光学系は、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)及び赤外線(IR)のそれぞれに発光する複数のLEDチップを集合させたLEDチップ群64から成り、写真フィルム22に光を照射する光源(図示省略)を備えている。

【0039】LEDチップ群64は、各色毎に集合され、かつ、アルミ基板65上に、搬送される写真フィルム22の幅方向に沿って、ほぼ直線状3列に高密度に配列されている。なお、この配列数は3列以外でもよく、発光量等との関係から適宜変更可能である。(以下、LEDチップ群64R、64G、64B、64IRとして説明する。)

LEDチップ群64R、64G、64B、64IRは、それぞれが切り替えられて発光するように発光制御されており、各発光面側には、それぞれ集光レンズ(シリンドリカルレンズ)71R、71G、71B、71IRが配置され、この集光レンズ71R、71G、71B、71IRによって、発散光が平行光に変換されるようになっている。

【0040】ここで、LEDチップ群64Rは、照射方向が写真フィルム22の照射面に対向するように写真フィルム22搬送路の図中下方に配置されている。このLEDチップ群64Rの写真フィルム22までの光路には、ダイクロイックミラー73が設けられている。ダイクロイックミラー73は、3組のハーフミラー73A、73B、73Cによって構成されており、LEDチップ群64Rの光軸に沿って配列されている。なお、このハーフミラー73A、73B、73Cは、光の偏光面によって透過又は反射させる機能を有している。

【0041】ここでは、LEDチップ群64Rの照射光は、ハーフミラー73A、73B、73Cのミラー面を透過して写真フィルム22方向へ案内されるようになっている。

【0042】このLEDチップ群64Rの図中左上方にはLEDチップ群64IRが配置されており、LEDチ

7  
 ップ群64IRの照射光は、その照射方向に位置するハーフミラー73Aのミラー面に反射してLEDチップ群64Rの光軸と一致している。この光は、写真フィルム22方向へ反射して、写真フィルム22に近い側のハーフミラー73B、73Cのミラー面を透過するようになっている。

【0043】また、LEDチップ群64IRの図中上方にはLEDチップ群64Gが配置され、LEDチップ群64Gの照射光は、ハーフミラー73Bのミラー面に反射して、LEDチップ群64R（及びLEDチップ群64IR）の光軸と一致している。この光は、写真フィルム22方向へ反射して、写真フィルム22に近い側のハーフミラー73Cのミラー面を透過するようになっている。

【0044】さらに、LEDチップ群64Gの図中上方にはLEDチップ群64Bが配置され、LEDチップ群64Bの照射光は、ハーフミラー73Cのミラー面に反射して、LEDチップ群64R（及びLEDチップ群64IR、64G）の光軸と一致し、写真フィルム22方向へ照射されるようになっている。

【0045】これにより、LEDチップ群64R、64G、64Bがそれぞれ発光して各ハーフミラーに各色光が入射すると、ダイクロイックミラー73の偏向機能により光軸が揃えられて、同一方向（写真フィルム22方向）へ照射される。

【0046】さらに、ダイクロイックミラー73の光出射側には集光レンズ（シリンダリカルレンズ）75が設けられており、この集光レンズ75によって、ダイクロイックミラー73からの出射光が写真フィルム22の直前に配置された拡散板77の位置に結像される。

【0047】また、LEDチップ群64IRから照射される赤外線の場合も同様で、ハーフミラー73Aで反射した後、照明光と同一の光路をたどり、集光レンズ75により拡散板77に結像されることになる。

【0048】さらにこれらの各光は、拡散板77によって均一に拡散し、写真フィルム22面に照射される。すなわち、各色の光を集光し、且つ一旦結像させた後、写真フィルム22近傍で拡散させる構成としているため、LEDチップ群64R、64G、64B、あるいはLEDチップ群64IRから出力された光量のほとんどを写真フィルム22面へ案内することが可能となっている。

【0049】一方、ネガキャリア74によって位置決め搬送される写真フィルム22を挟んだ光源部の反対側には、各LEDチップ群64R、64G、64B、64IRの光軸に沿って、コマ画像を透過した光を結像させるレンズユニット76、CCDセンサ30が順に配置されている。

【0050】このレンズユニット76は、複数枚のレンズ（非球面、又は球面）から構成されたズームレンズであって、写真フィルム22を透過した光を所定の位置に

結像させる役目を有しており、この所定の位置にCCDセンサ30が配置されている。

【0051】CCDセンサ30は、光を検出する複数の画素が、写真フィルム22の幅、及び搬送方向に沿ってマトリックス状（二次元）に配列されたモノクロタイプのエリア型センサとされており、各画素で受光する光に応じて電荷として蓄積する機能を有している。

【0052】これにより、写真フィルム22のコマ画像を透過したR、G、B各色の透過光、あるいは赤外線は、レンズユニット77によってCCDセンサ30のほぼ全画素範囲にコマ画像毎に結像され、各色毎に電気的に読み取られる。

【0053】以下に、本実施形態の形態的作用を説明する。

【0054】オペレータがネガキャリア74（フィルムキャリア）に写真フィルム22を挿入し、画像処理部16のキーボード16Kによりコマ画像読取開始を指示すると、ネガキャリア74では、写真フィルム22の搬送を開始する。この搬送により、プレスキャンが実行される。すなわち、写真フィルム22を比較的高速で搬送しながら、CCDスキャナ14によって、コマ画像のみならず、写真フィルム22の画像記録領域外の各種データを含めて、読み取っていく。なお、読み取った画像は、モニタ16Mに表示される。

【0055】このとき、コマ画像のサイズを認識し、例えば、パンラマサイズのコマ画像である場合には、パンラマサイズ特有の画素抜け部分（写真フィルムの幅方向両端側）を遮光する。

【0056】次に、各コマ画像のプレスキャンの結果に基づいてファインスキャン時の読取条件を各コマ画像毎に設定し、このプレスキャンの結果に基づいてファインスキャン時の読取条件が各コマ画像毎に設定されていく。

【0057】そして、全コマ画像に対するファインスキャン時の読取条件設定が終了すると、写真フィルム22をプレスキャンとは逆方向に搬送し、各コマ画像のファインスキャンを実行する。

【0058】このとき、写真フィルム22は、プレスキャン時とは逆方向に搬送されているため、最終コマから1コマ目まで順にファインスキャンが実行されていく。ファインスキャンは、プレスキャンに比べて搬送速度が遅く設定されており、その分、読取解像度が高くなる。また、プレスキャン時に、画像の状態（例えば、撮像画像アスペクト比、アンダー、ノーマル、オーバー、スーパーオーバー等の撮像状態やストロボ撮影の有無等）を認識しているため、適正な読取条件で読み取ることができる。

【0059】なお、本実施形態のCCDスキャナ14では、これらスキャン時に、LEDチップ群64IRによる赤外線での画像読み取りも行われ、画像処理部16において、フィルム面の傷や光路中の塵埃を識別し、画像

データの補正が行われる。

【0060】ここで、LEDチップ群64R、64G、64B、64IRは切り替えられて発光し、各LEDチップ群から照射された発光光は、それぞれ集光レンズ71R、71G、71B、71IRによって平行光とされた後、ダイクロイックミラー73のハーフミラー73A、73B、73Cを透過又は反射して光軸が一致し、集光レンズ75によって拡散板77に結像される。

【0061】結像した各色光は、拡散板77で均一に拡散されて写真フィルム22面に照射される。写真フィルム22のコマ画像を透過した光は、レンズユニット76によりCCDセンサ30に結像されてCCDの画素で受光され、これにより、RGBの各色光、あるいは赤外線

の強度（光量）が得られる。

【0062】以上説明したように、本実施形態のCCDスキャナ14では、互いに異なる波長で発光するLEDチップ群は、可視光領域である赤色、緑色、青色の波長で発光するLEDチップ群64R、64G、64Bによって構成されており、各色のLEDチップ群の配置は、LEDチップ群64Rからの赤色光、LEDチップ群64Gからの緑色光、LEDチップ群64Bからの青色光の順に、ダイクロイックミラー73に備えられたハーフミラー73A、73B、73Cを透過する回数が少なくなるようにされている。

【0063】すなわち、各光がハーフミラーを透過及び反射する回数は、赤色光が透過のみを3回（ハーフミラー73A、73B、73C）、緑色光が透過を1回（ハーフミラー73C）と反射を1回（ハーフミラー73B）、青色光が反射のみを1回（ハーフミラー73C）となる。

【0064】これにより、ダイクロイックミラー73による光ロス、赤色光、緑色光、青色光の順に少なくなり、各色の光量バランスが写真フィルム22の透過率特性に合うことになるので、光源（LEDチップ群）全体の発光光量が押さえられ、発光効率が向上する。

【0065】また、本実施形態のCCDスキャナ14では、光源部に、画像読み取りのための照明光をフィルムに照射するために設けたLEDチップ群64R、64G、64Bに加え、写真フィルム22の偏等による画質劣化を補正するための赤外線を照射するLEDチップ群64IRが配設されている。この赤外線の光軸は、ハーフミラー73Aによって照明光の光軸に揃えられ、赤外線は、照明光と同じ方向から写真フィルム22に照射される。

【0066】このように、赤外線を発光するLEDチップ群64IRは、LEDチップ群64R、64G、64Bによって構成される光源内に容易に配設することができ、また、赤外線の光路を別途必要としないため、装置の小型化も可能である。

【0067】なお、本実施形態の光源部は、LEDチ

ップ群64IRとLEDチップ群64Rの配置を入れ換えて構成することもできる。

【0068】〔第2の実施形態〕次に、本発明の第2の実施形態について説明する。この第2の実施形態では、上記第1の実施形態で説明した構成とほぼ同一であるため、同一構成部品については同一符号を付し、その構成の説明を省略する。この第2の実施形態の特徴は、偏向手段であるダイクロイックミラーを別の形態で適用したものである。

【0069】図5及び図6には、本発明の第2の実施形態に係るCCDスキャナ15の光学系の概略構成が示されている。この光学系は、赤色光及び赤外線の各光をそれぞれ切り替えて照射するLEDチップ64を混載したLEDチップ群64RR、緑色光を照射するLEDチップ群64G、青色光を照射するLEDチップ群64Bが備えられている。（以下、LEDチップ群64RR、64G、64Bとして説明する。）LEDチップ群64RRは、第1の実施形態と同様に、照射方向が写真フィルム22の照射面に対向するように写真フィルム22搬送路の図中下方に配置されている。また、このLEDチップ群64RRの写真フィルム22までの光路には、ダイクロイックプリズム78が設けられている。

【0070】ダイクロイックプリズム78は、ミラー面の逆方向中心線にて互いに直交するハーフミラー78A、78Bによって構成され、その交差点の幅方向中心をLEDチップ群64RRの光軸が通過するように配置されている。なお、このハーフミラー78A、78Bも、光の偏光面によって透過又は反射させる機能を有している。

【0071】ここでは、LEDチップ群64RRの照射光（赤色光又は赤外線）は、ハーフミラー78A、78Bのミラー面を透過して写真フィルム22方向へ案内されるようになっている。

【0072】また、LEDチップ群64RRの図中右上方には、LEDチップ群64Gが配置され、LEDチップ群64Gの照射光は、ハーフミラー78Bの背面は透過し、ハーフミラー78Aのミラー面には反射してLEDチップ群64RRの光軸と一致している。

【0073】さらに、LEDチップ群64RRの図中左上方には、LEDチップ群64Bが配置され、LEDチップ群64Bの照射光は、ハーフミラー78Aの背面は透過し、ハーフミラー78Bのミラー面には反射してLEDチップ群64RRの光軸に合わせられている。

【0074】このため、LEDチップ群64RR、64G、64Bがそれぞれ発光し、各ハーフミラーに各色光が入射すると、各色光はダイクロイックプリズム78の偏向機能によって集光レンズ75方向へ出射され、集光レンズ75及び拡散板77を介して写真フィルム22に照射される。

【0075】このように、偏向手段をダイクロイック



リズム78とした本実施形態でも、写真フィルム22に対する透過率が低い波長（青色や緑色）の光を照射するLEDチップ群64G、64Bを、透過率の高い波長（赤色や赤外線）を照射するLEDチップ群64RRより、ハーフミラー78A、78Bを透過する回数が少なくなるように配置することが可能である。

【0076】すなわち、各光がハーフミラーを透過及び反射する回数は、赤色光及び赤外線が透過のみを2回、青色光及び緑色光が透過と反射を1回づつとなる。

【0077】したがって、ダイクロイックプリズム78を透過することによる光量ロスは、赤色光よりも、青色光、緑色光の方が少なく、写真フィルム22の透過率が低い青色光、緑色光を照射するLEDチップ群64G、64Bの発光量を抑えることができ、光源部の発光光が有効に利用できる。

【0078】また、ハーフミラー78A、78Bを交差させて配置したダイクロイックプリズム78を用いることで、各色のLEDチップ群をよりコンパクトの配置でき、CCDスキナの光学系が小型化できる。

【0079】なお、本実施形態、及び第1の実施形態では、写真フィルム22のように透過原稿を対象として説明したが、反射原稿の画像読取にも適用可能である。

【0080】

【発明の効果】本発明の画像読取装置は上記構成としたので、互いに異なる波長で発光する複数の光源からの各照明光を偏向し、光軸を一致させる上で、光源の発光効率を向上させられる。

【図面の簡単な説明】

\* 【図1】 本発明の第1の実施形態に係るデジタルラボシステムの概略構成図である。

【図2】 デジタルラボシステムの外観図である。

【図3】 本発明の第1の実施形態に係るCCDスキナの光学系の概略構成を示す斜視図である。

【図4】 (A)は本発明の第1の実施形態に係るLEDチップ群、ダイクロイックミラー、CCDセンサを含む読取光学系の配置状態を示す側面図、(B)はLEDチップ群の平面図である。

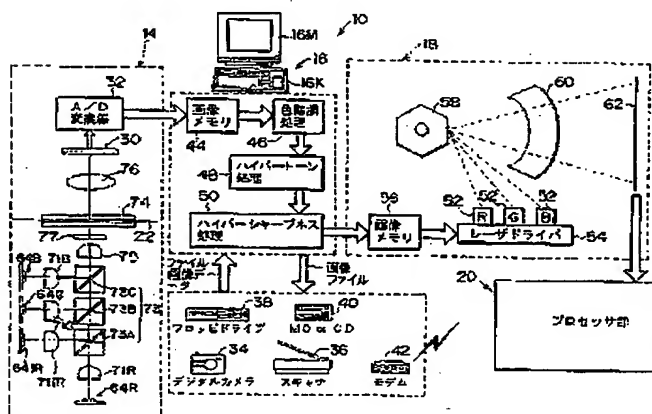
【図5】 本発明の第2の実施形態に係るCCDスキナの光学系の概略構成を示す斜視図である。

【図6】 (A)は本発明の第2の実施形態に係るLEDチップ群、ダイクロイックミラー、CCDセンサを含む読取光学系の配置状態を示す側面図、(B)はLEDチップ群の平面図である。

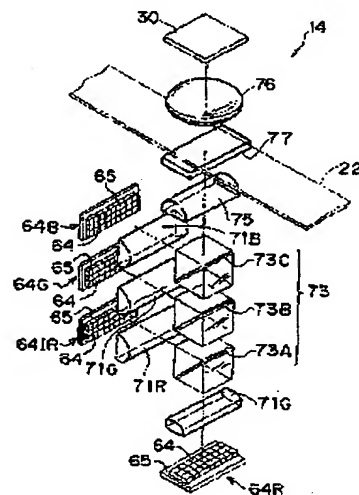
【符号の説明】

- 10 デジタルラボシステム
- 14 CCDスキナ（画像読取装置）
- 15 CCDスキナ（画像読取装置）
- 22 写真フィルム（原稿）
- 30 CCDセンサ（光電変換素子）
- 64R、64G、64B、64IR、64RR LEDチップ群（発光素子群）
- 73 ダイクロイックミラー（偏向手段）
- 73A、73B、73C ハーフミラー（偏向部材）
- 75 集光レンズ（結像光学系）
- 78 ダイクロイックプリズム（偏向手段）
- 78A、78B ハーフミラー（偏向部材）

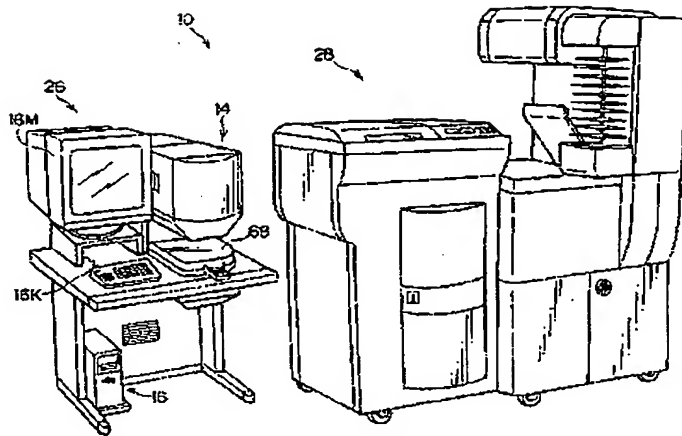
【図1】



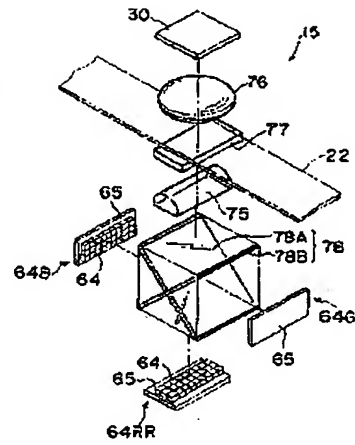
【図3】



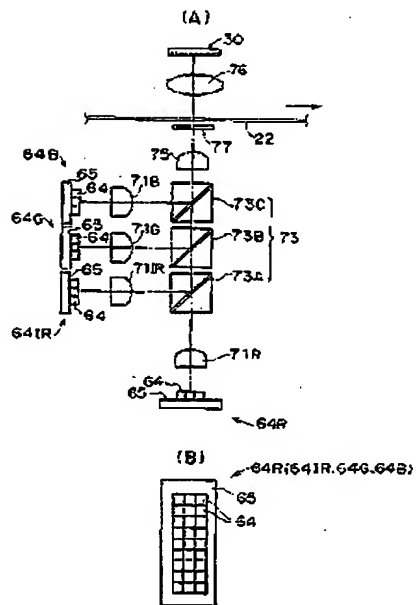
【図2】



【図5】



【図4】



【図6】

